
This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (uspto)

- PA - TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD
- TI - STABILIZATION DEGREE INFORMING DEVICE FOR CARGO HANDLING VEHICLE
-
- AB - PURPOSE: To surely inform whether a vehicle is in a stable region or an unstable region to a driver by judging stability of the vehicle based on inclination angle of the vehicle, tilting angle of a fork, ascent and descent position, weight of cargo, etc.
- CONSTITUTION: A hydraulic sensor 36 detects weight of a cargo put on a fork, and a lift height sensor 14 detects ascent and descent position of the fork. A mast tilting angle detection sensor 20 detects tilting angle for a vehicle main body of the fork, a vehicle inclination angle detection sensor 23 detects inclination angle for the forward and backward directions of the vehicle main body, and a vehicle inclination angle sensor 23b detects inclination angle in the right and left directions of the vehicle main body 1. A controller 45 judges whether a vehicle is in a stable region or an unstable region based on the signals detected by each detector and the data stored in a memory 46. When the vehicle is in the unstable region, the controller 45 outputs command signals to an informing device 44, and the informing device 44 informs the fact to a driver based on the command signals.
- I - B66F9/24

THIS PAGE BLANK (US)

特開平7-242398

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 6 F 9/24

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

J 7515-3F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-33786

(22) 出願日

平成6年(1994)3月3日

(71) 出願人

000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者

中野 隆治

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人

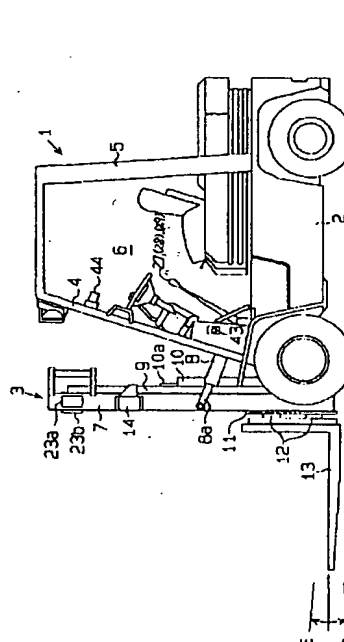
弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 荷役車両の安定度報知装置

(57) 【要約】

【目的】 車両の安定度を確実に運転者に報知する。

【構成】 フォークリフト1は車両本体2に対して昇降又は傾動可能なフォーク13を備えている。フォークリフト1は、フォーク上の荷の重量を検出する油圧センサ、フォークの昇降位置及び傾動角を検出する揚高センサ14及びマスト傾動角検出センサ20、並びにマスト装置3の前後方向の傾斜角及び車両本体2の左右方向傾斜角を検出する車両傾斜角検出センサ23a、23bを備えている。そして、フォークリフト1のコントローラ45は、前記各検出センサ及び安定度報知用マップに基づいて当該フォークリフト1が安定領域又は不安定領域のいずれの領域にあるかを判断し、当該不安定領域時にはコントローラ45からの指令信号によって報知器44が点灯して、運転者にフォークリフト1が不安定領域にあることを報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両本体に対して昇降又は傾動可能に設けたフォークと、

前記フォーク上に載置された荷の重量を検出する荷重検出器と、

前記フォークの昇降位置を検出する揚高検出器と、

前記フォークの傾動角を検出する傾動角検出器と、

前記車両本体の前後方向に対する傾斜角を検出する前後傾斜角検出器と、

前記車両本体の左右方向における傾斜角を検出する左右傾斜角検出器と、

前記荷の重量、フォークの昇降位置、フォークの傾動角、車両の前後傾斜角及び車両の左右傾斜角に対する当該車両の安定領域及び不安定領域を判別するためのデータを記憶する記憶手段と、

前記フォークの昇降及び傾動を制御するとともに、前記各検出器からの検出信号及び記憶装置に記憶されたデータに基づいて車両が安定領域又は不安定領域のいずれの領域にあるかを判断するコントローラと、

前記車両の不安定領域時にコントローラが出力する指令信号に基づいて駆動する報知器とを備えた荷役車両の安定度報知装置。 10

【請求項2】 前記記憶装置に記憶されたデータは、前記安定領域及び不安定領域の各領域に対応する前記荷の重量、フォークの昇降位置、フォークの傾動角、車両の前後傾斜角及び車両の左右傾斜角を示す各データからなるデータ群である請求項1記載の荷役車両の安定度報知装置。

【請求項3】 前記コントローラに、姿勢調整手段を接続し、不安定領域時に当該姿勢調整手段からコントローラに指令信号が出力された場合には、コントローラはフォークを下降又は正の方向へ傾動して、車両を安定領域へ復帰させるようにした請求項1又は2記載の荷役車両の安定度報知装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は荷役車両の安定度報知装置に係り、詳しくは車両が荷役作業に支障をきたす程度傾斜した場合に作業者等に報知する荷役車両の安定度報知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の荷役車両における安定度報知装置としては、特開昭58-119600号公報がある。

【0003】 この装置によれば、車両重心と荷重重心との合成重心から、車両安定度(H/L)を演算して求める。そして、この安定度が予め設定された基準値と比較して、その基準値を超えたとき、車両のティルトシリンダ及びリフトシリンダはその作動を停止し、当該車両における荷役作業は停止される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この装置は車両重心と荷重重心との合成重心から単に安定度を求めているために、例えば下りの坂道等において、車両のフォーク等が前方に傾斜した状態にあった場合には、前記演算による安定度は不正確になる。

【0005】 しかも、この安定度は、前後方向における安定度であるので、例えば坂道等を車両が左右方向に傾いた状態で走行する場合には、その左右方向における安定度を作業者等は認識することができなかった。

【0006】 又、特開平1-138407号公報には、車両の前後及び左右の傾斜角度からその車両の前後及び左右の傾斜状態を作業者(運転者)等に報知する技術が提案されている。

【0007】 ところが、この技術においては、運転者に車両の前後及び左右の傾斜状態が知らされるだけで、フォーク上に載置された荷の重量等を考慮した当該車両自体の安定度を運転者は知ることができないという問題がある。

【0008】 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は車両の安定度を確実に運転者に報知することができる荷役車両の安定度報知装置。 40

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するため、請求項1記載の発明は、車両本体に対して昇降又は傾動可能に設けたフォークと、前記フォーク上に載置された荷の重量を検出する荷重検出器と、前記フォークの昇降位置を検出する揚高検出器と、前記フォークの傾動角を検出する傾動角検出器と、前記車両本体の前後方向に対する傾斜角を検出する前後傾斜角検出器と、前記車両本体の左右方向における傾斜角を検出する左右傾斜角検出器と、前記荷の重量、フォークの昇降位置、フォークの傾動角、車両の前後傾斜角及び車両の左右傾斜角に対する当該車両の安定領域及び不安定領域を判別するためのデータを記憶する記憶手段と、前記フォークの昇降及び傾動を制御するとともに、前記各検出器からの検出信号及び記憶装置に記憶されたデータに基づいて車両が安定領域又は不安定領域のいずれの領域にあるかを判断するコントローラと前記車両の不安定領域時にコントローラが出力する指令信号に基づいて駆動する報知器とを備えたことをその要旨とする。 40

【0010】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記記憶装置に記憶されたデータは、前記安定領域及び不安定領域の各領域に対応する前記荷の重量、フォークの昇降位置、フォークの傾動角、車両の前後傾斜角及び車両の左右傾斜角を示す各データからなるデータ群であることをその要旨とする。

【0011】 請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記コントローラに、姿勢調整手段 50

を接続し、不安定領域時において当該姿勢調整手段からコントローラに指令信号が出力された場合には、コントローラはフォークを下降又は正の方向へ傾動して、車両を安定領域へ復帰させるようにしたことをその要旨とする。

【0012】

【作用】従って、請求項1記載の発明によれば、荷重検出器はフォーク上に載置された荷の重量を検出し、揚高検出器はフォークの昇降位置を検出し、傾動角検出器はフォークの車両本体に対する傾動角を検出し、前後傾斜角検出器は車両本体の前後方向に対する傾斜角を検出し、左右傾斜角検出器は車両本体の左右方向における傾斜角を検出する。そして、コントローラは前記各検出器からの検出信号及び記憶装置に記憶されたデータに基づいて車両が安定領域又は不安定領域のいずれの領域にあるかを判断する。そして、車両の不安定領域時には、コントローラは報知器に指令信号を出力し、当該報知器はその指令信号に基づいて駆動される。

【0013】この場合、コントローラはフォークに載置された荷の重量の違いによって変化する車両の安定領域及び不安定領域を正確に判断し、報知器によって例えば運転者に報知する。

【0014】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、記憶装置に記憶されたデータは安定領域及び不安定領域の各領域を示すデータ群であるので、コントローラは容易に車両が安定領域にあるのか、不安定領域にあるのかを容易に判断できる。

【0015】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の発明において、前記コントローラに、姿勢調整手段が接続されている。そして、不安定領域時において当該姿勢調整手段からコントローラに指令信号が出力された場合には、コントローラはフォークを下降又は正の方向へ傾動して、車両を安定領域へ復帰させる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図1～図10に従って説明する。図1は、荷役車両としてのフォークリフト1を示している。このフォークリフト1には、その車両本体2の前面にマスト装置3が設けられるとともに、同車両本体2の上部には、左右一対のフロントビラー4及びリアビラー5等によって運転室6が形成されている。

【0017】マスト装置3には、その屋外面側に左右一対のアウタマスト7が立設されている。アウタマスト7はその基端部が図示しないフロントアクスルに回動可能に軸支され、一端が車両本体2に取着されたティルトシリンダ8のピストンロッド8aと連結されている。このティルトシリンダ8は車両本体2に後記するティルトピン22（図5参照）にて回動可能に取着されている。又、アウタマスト7の内側にはインナマスト9が配設されている。更に、アウタマスト7の後側には、リフトシ

リンダ10が固設され、当該リフトシリンダ10のピストンロッド10aの先端部が前記インナマスト9に取着されている。インナマスト9の前側には、左右一対の案内部材11及び上下一対のフィンガーバー12を介して左右一対のフォーク13が取着されている。即ち、フォーク13は、ティルトシリンダ8のピストンロッド8aが伸縮動作することにより、アウタマスト7とともに車両本体2に対して傾動する。又、フォーク13はリフトシリンダ10のピストンロッド10aの伸縮動作に基づいて昇降する。つまり、ピストンロッド10aが伸縮動作すると、インナマスト9はアウタマスト7に対し昇降する。そして、そのインナマスト7の昇降に基づいてフォーク13はインナマスト9に沿って昇降する。

【0018】このように構成されたマスト装置3には、フォーク13の昇降位置を求めるために、インナマスト9の昇降位置を検出する揚高検出器としての揚高センサ14がアウタマスト7の上部側面に取着されている。

【0019】図3（a）、（b）、図4に示すように、この揚高センサ14は、アウタマスト7にブラケット15を介して固着されたリール型検出器16と、一端がインナマスト9の上端部に固着されるとともに、他端が当該リール型検出器16の回動軸（図示せず）に巻き取られたワイヤ17によって構成されている。ワイヤ17は二箇のプーリ18、19を介してその延びる向きを前記回動軸の巻取方向と合致する向きに変更して当該回動軸に巻き取られている。このリール型検出器16は常にはワイヤ17を巻き取る向きに付勢している。従って、回動軸はインナマスト9の昇降に従ってワイヤ17の繰り出し及び巻き取りを行いながら回動する。即ち、リール型検出器16は一種のエンコーダであって、この回動軸の回動量を検出することによって、インナマスト9の昇降位置を検出するようになっている。

【0020】又、図5に示すように、アウタマスト7を前後方向に傾動させるティルトシリンダ8の基端部には、当該ティルトシリンダ8の傾動からアウタマスト7の車両本体2に対する傾動を検出する傾動角検出手段としてのマスト傾動角検出センサ20が取着されている。このマスト傾動角検出センサ20は一種のエンコーダであって、その回動軸21がティルトピン22と同一軸線上に配置されるように車両本体2に取着されている。そして、この回動軸21はティルトシリンダ8の側部に取着されたブラケット21aに連結されている。即ち、マスト傾動角検出センサ20はアウタマスト7とともに傾動するティルトシリンダ8の傾動角からアウタマスト7の傾動角を検出するようになっている。

【0021】更に、マスト装置3には、車両本体2等の傾斜角を検出する車両傾斜角検出センサ23a、23bが設けられている。即ち、車両傾斜角検出センサ23aはアウタマスト7の側面上部（前記揚高センサ14よりも上方）に設けられ、マスト装置3の前後方向の傾斜角

を検出するようになっている。尚、車両傾斜角検出センサ23aは前記マスト傾動角検出センサ20とともに前後傾斜角検出器を構成している。車両傾斜角検出センサ23bはアウトマスト7の正面上部に設けられ、マスト装置3、即ち、車両本体2の左右方向の車両傾斜角を検出するようになっている。即ち、車両傾斜角検出センサ23bは左右傾斜角検出器を構成している。

【0022】図6は、この車両傾斜角検出センサ23a、23bの構造を示している。尚、車両傾斜角検出センサ23a、23bは同一のセンサを使用しているの
10で、その構造は同一であり、各部材については同一の符号を付して説明する。車両傾斜角検出センサ23a、23bはポテンショメータ24を備え、その回動軸25には連結棒26aを介して分銅26が取り付けられている。この分銅26は鉛直下に向かって常に垂下されている。このとき、ポテンショメータ24は、例えばマスト装置3の傾斜に従って回動軸25が回動し、前記分銅26との傾斜量（鉛直方向に対する傾斜量）を検出することにより、当該マスト装置3の前後又は左右方向に対する傾斜を検出するようになっている。

【0023】図1、図2に示すように、前記運転室6内には、操作レバー27～29が設けられている。操作レバー27（以下、「リフトレバー」という。）はフォーク13の昇降を操作するレバーであり、操作レバー28（以下、「ティルトレバー」という。）はフォーク13の傾動（ティルト）を操作するレバーであり、操作レバー29（以下、「切換レバー」という。）は車両の前後進を切り換えるレバーである。即ち、これら各レバー27～29を操作することにより、車両本体2内に設けられたコントロールバルブ30を制御し、フォーク13の昇降及び傾動、更には、車両の前後進を操作する。
30

【0024】即ち、リフトレバー27を操作すると、その操作量は当該レバー27の基端に設けられたストロークセンサ31により検出される。そして、その検出量に基づいて後記するコントローラ45は車両本体2内に設けられたステップモータ32を制御し、ステップモータ32の回動軸32aが回動し、連結ロッド33を介してコントロールバルブ30の操作ロッド34を制御する。そして、その操作ロッド34によってリフトシリンダ10に供給される油量が調節される。従って、リフトレバー27の操作量に基づいてリフトシリンダ10が駆動され、フォーク13が昇降する。このとき、コントロールバルブ30には、コントロールバルブ30からリフトシリンダ10に供給されるオイルを分岐する継手35が設けられ、その継手35の先端部には荷重検出器としての油圧センサ36が取付されている。即ち、油圧センサ36はリフトシリンダに供給される油圧を検出することにより、フォーク13上に載置される荷の重量を検出するようになっている。

【0025】同様に、ティルトレバー28の基端部に
50

は、当該レバー28の操作量を検出するストロークセンサ37が設けられている。そして、コントローラ45はストロークセンサ37からの検出量に基づいてステップモータ38の回動軸38aを制御する。このとき、連結ロッド39を介して操作ロッド40が制御され、ティルトシリンダ8に供給される油量が調節される。従って、ティルトレバー28の操作量に基づいてティルトシリンダ8が駆動され、フォーク13が傾動する。

【0026】更に、切換レバー29は連結ロッド41を介し直接コントロールバルブ30の操作ロッド42に連結されている。よって、切換レバー29の操作に基づいて操作ロッド42が駆動され、当該フォークリフト1の前後進を制御するギア（図示せず）が油圧によって切り換えられる。

【0027】又、運転室6内には、姿勢調整手段としての姿勢調整スイッチ43及びランプ等の点灯装置からなる報知器44が設けられている。次に、上記安定度報知装置の電氣的構成について図7に従って説明する。

【0028】この安定度報知装置には、コントローラ45が設けられている。このコントローラ45の入力側には、前記揚高センサ14、マスト傾動角検出センサ20、車両傾斜角検出センサ23a、23b、油圧センサ36及び姿勢制御スイッチ43が接続されている。即ち、揚高センサ14はインマスト9の昇降位置、即ち、フォーク13の昇降位置を示す昇降位置検出信号をコントローラ45に出力する。傾動角検出センサ20はマスト装置3の車両本体2に対する傾動角を示すマスト傾動角検出信号をコントローラ45に出力する。車両傾斜角検出センサ23aはマスト装置3の水平面に対する前後方向の傾斜角を示す前後傾斜角検出信号をコントローラ45に出力する。車両傾斜角検出センサ23bはマスト装置3の水平面に対する左右方向の傾斜角を示す左右傾斜角検出信号をコントローラ45に出力する。油圧センサ36は荷の重量を示す重量検出信号をコントローラ45に出力する。

【0029】このとき、コントローラ45は昇降位置検出信号に基づいてフォーク13の昇降位置（フォーク昇降位置）を演算する。コントローラ45はマスト傾動角検出信号からフォーク13の車両本体2に対する傾動角（フォーク傾動角）を演算する。コントローラ45はマスト傾動角検出信号と前後傾斜角検出信号とから、車両本体2の前後方向における傾斜角（車両前後傾斜角）を演算する。同様に、コントローラ45は左右傾斜角検出信号から車両本体2の傾斜角（車両左右傾斜角）を判断する。コントローラ45は重量検出信号に基づいて荷の重量を演算する。

【0030】又、コントローラ45の出力側には、ステップモータ32、38及び運転席6に設けられた報知器44が接続されている。更に、コントローラ45には、記憶装置としてのメモリ46が接続されている。

【0031】このメモリ46には、フォークリフト1を駆動制御するための各種の制御プログラム及び前記フォークリフト1の安定状態を判断するための安定度報知用マップM等の各種データが記憶されている。

【0032】この安定度報知用マップMは、荷の重量、フォーク昇降位置、フォーク傾動角、車両前後傾斜角及び車両左右傾斜角に基づいて、フォークリフト1が安定した状態にあるか否かを判別するためのマップである。即ち、安定度報知用マップMは、前記荷の重量、フォーク昇降位置、フォーク傾動角、車両前後傾斜角及び車両左右傾斜角の各データからなるデータ群である。

【0033】図8～図10は、この安定度報知用マップMの一例を示している。図8は、前記車両前後傾斜角及び車両左右傾斜角が共に0°（水平状態）の時の安定度報知用マップMを示し、一例として、フォーク傾動角が-10°、0°、10°の各場合における安定領域と不安定領域とをそれぞれ表している。この安定領域とは、フォークリフト1が安定した状態で走行及び荷役作業等を行うことができる領域を意味し、不安定領域とは、例えば走行又は荷役作業に支障を帰す程度に傾いている領域を意味している。そして、図8では、各境界線の内側（非斜線側）が安定領域となり、外側（斜線側）が不安定領域となる。

【0034】図9は、例えば前記車両本体2が下り坂（車両本体2の前側が下方に傾斜した状態）に位置し、その車両前後傾斜角が10°、車両左右傾斜角が0°である時の安定度報知用マップMを示し、一例として、フォーク傾動角が-10°、0°、10°の各場合における安定領域と不安定領域とをそれぞれ示している。

【0035】図10は、例えば前記車両本体2が例えば坂道において、車両左右傾斜角が10°、車両前後傾斜角が0°である時の安定度報知用マップMを示し、一例として、フォークが-10°、0°、10°の各場合における安定領域と不安定領域とをそれぞれ示している。

【0036】尚、本実施例においては、通常、フォーク昇降位置が高くなる程、フォークリフト1の安定度は低下し、当該昇降位置が低くなる程、安定度は増加する。又、フォーク13上に載置される荷の重量が重くなる程、フォークリフト1の安定度は低下し、軽くなる程、安定度は増加する。更に、フォークが負の方向（図1参照）へ傾く程、フォークリフト1の安定度は低下し、正の方向（図1参照）に傾く程、安定度は増加する。

【0037】前記コントローラ45は、安定度報知用マップMに基づいて当該フォークリフト1が安定領域又は不安定領域のいずれにあるかを判断する。即ち、例えばコントローラ45は、車両前後傾斜角、車両左右傾斜角、フォーク傾動角及び荷の重量に基づいて求められるフォーク13が安定領域内で上昇できる位置を超えて、上昇した場合に、当該フォークリフト1は不安定領域にあると判断する。同様に、コントローラ45は、車両前

後傾斜角、車両左右傾斜角、フォーク昇降位置及び荷の重量に基づいて求められるフォーク13が安定領域内で傾動できる角度を超えて傾動した場合に、当該フォークリフト1は不安定領域にあると判断する。同様に、コントローラ45は、車両前後傾斜角、車両左右傾斜角、フォーク昇降位置及びフォーク傾動角に基づいて求められる安定領域を保持したままフォーク13上に載置できる重量を超えた重量の荷を載置した場合に、当該フォークリフト1は不安定領域にあると判断する。更に、コントローラ45は、車両前後傾斜角及び車両左右傾斜角が、フォーク昇降位置、フォーク傾動角及び荷の重量等に基づいて求められる安定領域を保持できる当該傾斜角を超えて、車両本体2が傾斜した場合に、フォークリフト1が不安定領域にあると判断する。

【0038】更に、コントローラ45はフォークリフト1が不安定領域にあると判断すると、報知器44に指令信号を出力する。そして、この不安定領域時において、運転席6に設けた姿勢調整スイッチ43からの指令信号がコントローラ45に出力されると、コントローラ45はフォークリフト1が安定領域となるまでフォーク13を下降又は正方向へ傾動させる。即ち、コントローラ45はステップモータ32、38を制御して、リフトシリンダ10、ティルトシリンダ8を駆動する。そして、フォーク13を下降又は正方向へ傾動させることによって、フォークリフト1が安定領域に達するよう制御する。

【0039】次に、上記のように構成した荷役装置の安定度報知装置の作用及び効果について説明する。通常、作業者はフォーク13上に荷を載置して、当該フォーク13を上昇させるとともに、適宜フォーク13を前後方向に対して傾動させることによって、フォークリフト1にて各種の荷役作業を行う。

【0040】この荷役作業時において、コントローラ45は、安定度報知用マップMに基づいてフォークリフト1が安定領域内にあるか否かを判断する。そして、フォークリフト1が不安定領域に達すると、コントローラ45は報知器44を点灯させる。

【0041】この不安定領域時において、作業者が報知器44の点灯を確認し、姿勢調整スイッチ43を押すとコントローラ45に指令信号が出力される。そして、この指令信号に基づいてコントローラ45はフォーク13をリフトシリンダ10又はティルトシリンダ8を駆動して、下降又は正の方向へ傾動させ、安定領域へと復帰させる。そして、安定状態へ復帰するとともに、報知器44を消灯させる。

【0042】例えば、車両本体2の水平状態時又は前後方向への傾斜時において、その作業中に、当該フォークリフト1が不安定領域となり、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、まず、傾動角を正の方向へ傾かせることによりフォークリフト1の安定度を増加させる。そ

して、この傾動角を正の方向へ傾かせたことによって、フォークリフト1が安定領域へと復帰した場合には、フォーク13の傾動動作を停止するとともに、報知器44を消灯させる。

【0043】又、当該フォーク13を正の方向における最大傾動角まで傾動しても、不安定領域のままである場合には、当該フォーク13をその最大傾動角に保持したまま、次に、フォーク13を下降させる。そして、フォーク13の下降によりフォークリフト1が安定領域へ復帰した場合には、その位置にてフォーク13の下降を停止し、報知器44を消灯させる。更に、フォーク13を最下段まで下降させても不安定領域のままである場合には、そのフォーク13をその最下段に保持するとともに、報知器44の点灯状態をそのまま保持する。

【0044】更に、フォークリフト1を坂道等において左右方向に傾斜した状態での作業中に、当該フォークリフト1が不安定領域となり、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、コントローラ45はフォーク13を下降させる。そして、この下降により、フォークリフト1が安定領域に復帰した場合には、その位置に当該フォーク13を位置決めし、報知器44を消灯する。又、フォーク13を最下段まで下降させても不安定領域のままである場合には、その位置に当該フォーク13を保持するとともに、報知器44の点灯状態をそのまま保持する。

【0045】即ち、水平状態及び前後方向に車両本体2が傾倒し、荷役作業に支障のある不安定領域時において、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、コントローラ45は、まず、ティルトシリンダ8を優先して駆動した後、リフトシリンダ10を駆動する。又、左右方向に車両本体2が傾倒し、荷役作業に支障のある不安定領域時において、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、コントローラ45はリフトシリンダ10のみを駆動する。

【0046】又、前後及び左右の両方向に車両本体2が傾倒し、荷役作業に支障のある不安定領域時において、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、コントローラ45は傾斜角の大きい方向の場合に基づく制御を行う。即ち、車両前後傾斜角が車両左右傾斜角より大きければ、まず、ティルトシリンダ8を優先して駆動した後、リフトシリンダ10を駆動し、車両左右傾斜角が車両前後傾斜角より大きければ、リフトシリンダ10のみを駆動する。

【0047】従って、本実施例によれば、フォークリフト1が前後方向に傾斜した状態で坂道を走行する場合でも、当該フォークリフト1が安定領域にあるのか、不安定領域にあるのかを、報知器44によって、運転者は容易に知ることができる。同様に、坂道等において、左右方向にフォークリフト1が傾斜した状態にある場合でも、当該フォークリフト1が安定領域にあるのか、不安定領域にあるのかを、報知器44によって、運転者は容

易に知ることができる。即ち、路面の傾斜度合い及び方向に関わらず、当該フォークリフト1が安定領域にあるのか、不安定領域にあるのかを、正確に運転者は知ることができるので、作業効率の高い荷役作業をスムーズに行える。しかも、報知器44は点灯することによって視覚的に、運転者にフォークリフト1が不安定領域にあることを知らせるので、運転者は確実に知ることができる。

【0048】又、フォークリフト1の不安定領域時において、姿勢調整スイッチ43を押すと、フォーク13の傾動角及び昇降位置を調整するため、安定領域となるまで、自動でフォーク13は傾動又は下降される。このため、運転者は姿勢調整スイッチ43を押すだけで、容易にフォークリフト1を安定領域に復帰させることができる。このとき、前後方向に傾倒する可能性がある場合には、まず、ティルトシリンダ8を優先して駆動した後、リフトシリンダ10を駆動するので、当該リフトシリンダ10を突然動かすことによる衝撃によって、フォークリフト1の傾動が大きくなることを防止できる。

【0049】更に、メモリ46には、フォークリフト1の安定領域及び不安定領域を示す各データが安定度報知用マップMとして記憶されているので、当該マップMに基づいてコントローラ45は容易にフォークリフト1が安定領域にあるか、不安定領域にあるかを判断することができる。

【0050】尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜に変更して次のように実施することもできる。

(1) 上記実施例では、フォーク13は昇降及び前後方向に対し傾動できるように設けられている。これを、更に、左右方向に対してもフォーク13を傾動できるように設けてもよい。

【0051】この場合、左右方向にフォークリフト1が傾斜した状態であっても、当該フォーク13を傾斜させて、水平状態とすることができるので、フォーク13上の荷を安定した状態で載置できる。

【0052】(2) 上記実施例では、安定度報知用マップMに従って、コントローラ45がフォークリフト1の安定領域及び不安定領域を判断した。これを、フォーク13上に載置された荷の重心、車両本体2の重心及び当該車両本体2の傾斜角に基づいて、フォークリフト1の安定度を示す安定度を演算し、予めメモリ46に記憶された基準値と当該安定度とを比較することによって、フォークリフト1が安定領域又は不安定領域にあるかを判断してもよい。

【0053】(3) 上記実施例においては、車両の安定度について制御した。これを、揚高センサ14、マスト傾動角検出センサ20、車両傾斜角検出センサ23a、23bに基づいて、フォーク13の昇降位置並びに、前後及び方向における水平面に対する傾斜角度を演算す

る。そして、当該昇降位置、傾斜角度及びフォーク13上の荷の重量に基づいて、フォーク13上の荷の載置状態を判断してもよい。このように構成すれば、当該安定度報知装置をフォーク13上の荷の載置状態を監視することができ、フォーク13上の荷の荷崩れを防止することができる。

【0054】(4)上記実施例では、荷役車両としてフォークリフト1に適用したが、建設機械等の各種産業車両に適用してもよい。

(5)上記実施例において、リフト及びティルトレバー27、28をそれぞれ操作ロッド34、40に直接連結してもよい。この場合、各レバー27、28の操作角度を検出するセンサ31、37を使用する必要がないので、構造を簡単にすることができる。

【0055】(6)上記実施例において、フォーク13を例えば上昇又は負の方向へ傾動させることによりフォークリフト1が不安定領域に達した時には、コントローラ45はフォーク13の前記上昇又は傾動動作を停止させるよう制御してもよい。

【0056】この場合、不安定領域における荷役作業を確実に防止できるので、常にスムーズに効率の良い作業をすることができる。

(7)上記実施例において、車両傾斜角検出センサ24aを例えば車両本体2の側部に取着してもよい。

【0057】この場合、当該車両傾斜角検出センサ24aにより直接車両本体2の傾斜角を検出することができる。

(8)上記実施例では、水平状態及び前後方向に車両本体2が傾倒し、荷役作業に支障のある不安定領域時において、姿勢調整スイッチ43が押された場合には、コントローラ45はティルトシリンダ8を優先して駆動した。これを、例えば、コントローラ45は、ティルトシリンダ8又はリフトシリンダ10のいずれを駆動した方が短いストロークで当該フォークリフト1を安定領域に復帰させることができるかを判断し、その短いストロークで安定領域に復帰させることができるシリンダを優先して駆動するよう制御してもよい。

【0058】この制御によれば、迅速にフォークリフト1を安定領域に復帰させることができる。

(9)上記実施例では、報知器44を運転室6内に設けた。これを、例えばフロントピラー4の上部等の運転室6外に当該報知器44を設けてもよい。この場合、フォークリフト1の外で作業をしている作業者等にも、容易にフォークリフト1が安定領域又は不安定領域にあるかを判断することができる。

【0059】上記実施例から把握できる請求項以外の技術的思想について以下に効果とともに記載する。

(1)請求項1～3記載の安定度報知装置において、報知器44はランプである荷役車両の安定度報知装置。

【0060】この安定度報知装置によれば、運転者等は

報知器44の点灯を視認して容易にフォークリフト1が安定領域にあるか否かを知ることができる。

(2)請求項3記載の安定度報知装置において、前記姿勢調整スイッチ43は、リフトシリンダ10よりもティルトシリンダ8を優先して駆動させる荷役車両の安定度報知装置。

【0061】この安定度報知装置によれば、リフトシリンダ10の駆動時における衝撃によってフォークリフト1が傾倒することを防止できる。尚、本明細書において使用した報知器とは、運転者等の作業者に荷役車両が不安定領域にあることを知らせるための機器であって、点灯又は消灯により作業者に不安定領域にあることを知らせるためのランプのみならず、安定領域と不安定領域とをその点灯時における発光色にて区別するランプ、音により不安定領域にあることを知らせる報知ブザー、更には、座席等を振動させることにより不安定領域にあることを知らせるパイプレータ等をも含む意味である。

【0062】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1記載の発明によれば、車両の傾斜角、フォークの傾動角、フォークの昇降位置、フォークに載置された荷の重量等に基づいて車両が安定領域か不安定領域のいずれにあるかを正確に判断し、当該車両がそのいずれの領域にあるかを確実に運転者に報知することができる。請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加え、容易に車両が安定領域か不安定領域のいずれにあるかを判断できる。請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の発明の効果に加え、容易かつ迅速に当該車両を安定領域に復帰させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施例におけるフォークリフトを示す側面図である。

【図2】一実施例におけるコントロールバルブを駆動するための駆動機構を示す正面図である。

【図3】一実施例において、(a)は揚高センサのマストにおける取着状態を示す正面図であり、(b)はその側面図である。

【図4】一実施例における揚高センサを示す部分拡大平面図である。

【図5】一実施例におけるマスト傾動角検出センサを示す平面図である。

【図6】一実施例における車両傾斜角検出センサを示す構成図である。

【図7】一実施例における安定度報知装置の電気ブロック図である。

【図8】一実施例における安定度報知用マップの説明図である。

【図9】一実施例における安定度報知用マップの説明図である。

【図10】一実施例における安定度報知用マップの説明

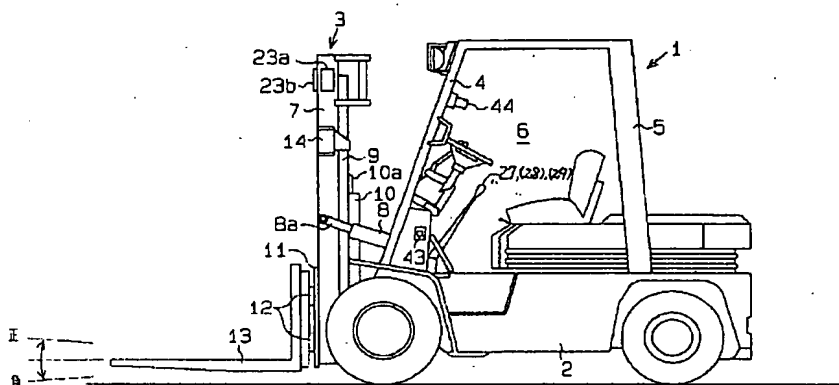
14

【符号の説明】

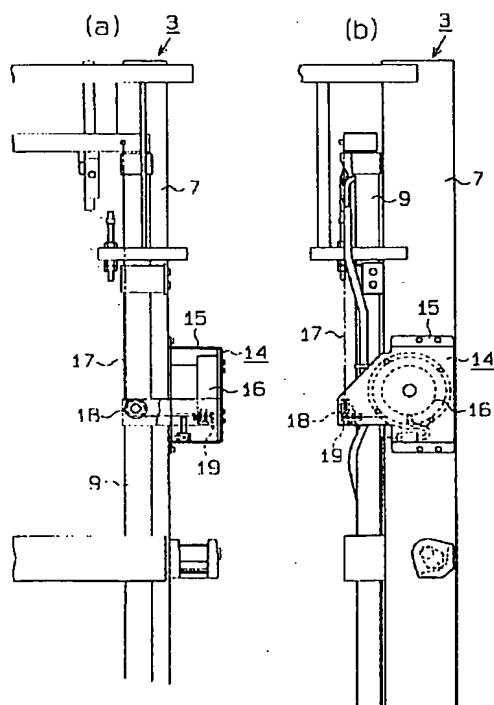
2…車両本体、13…フォーク、14…揚高検出器としての揚高センサ、20…傾動角検出センサ及び前後傾斜角検出センサとしてのマスト傾動角検出センサ、23a…前後傾斜角検出センサとしての車両傾斜角検出セン

サ、２３ｂ…左右傾斜角検出センサとしての車両傾斜角検出センサ、３６…荷重検出手段としての油圧センサ、４３…姿勢調整手段としての姿勢調整スイッチ、４４…報知器、４５…コントローラ、４６…記憶装置としてのメモリ、Ｍ…データ、又はデータ群としての安定度報知用マップ。

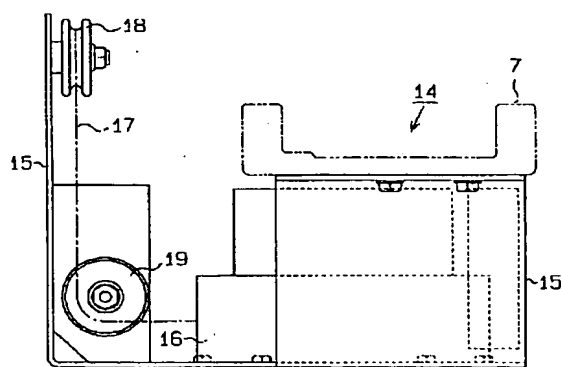
【図 1】



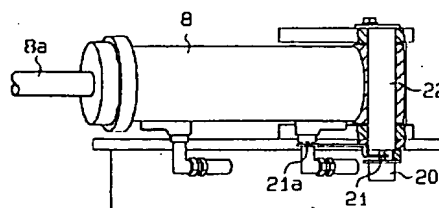
【图 3】



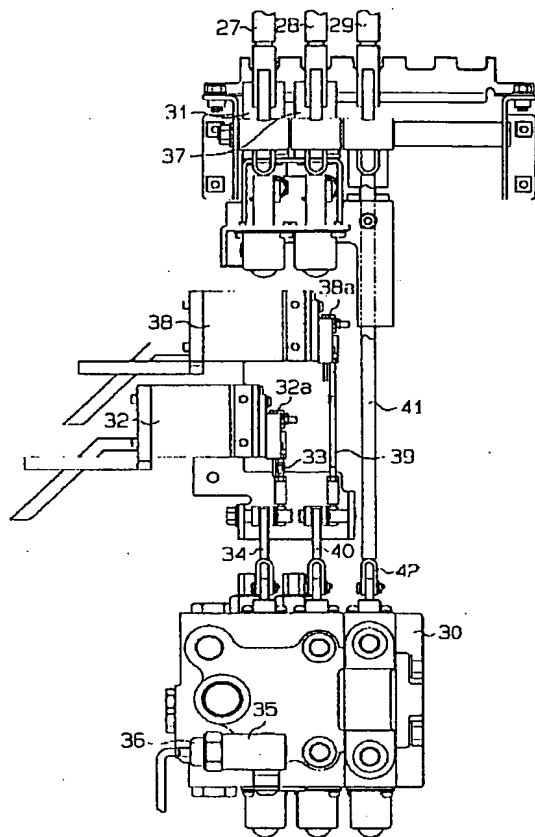
【图4】



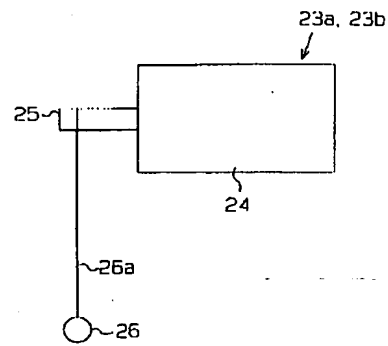
【图 5】



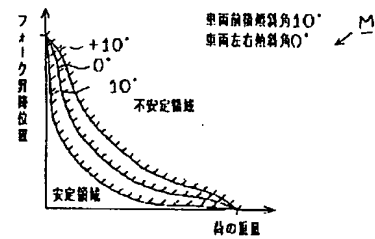
【図2】



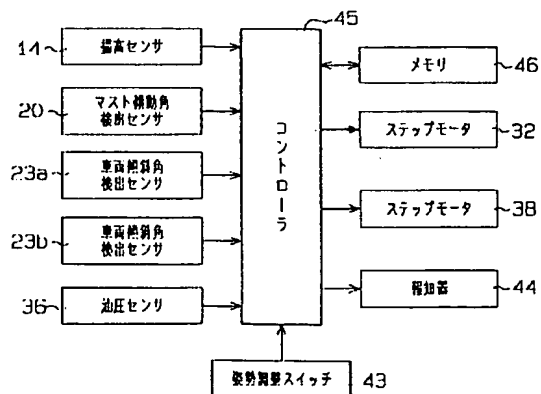
【図6】



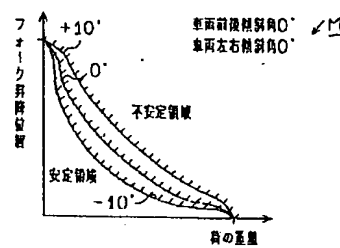
【図9】



【図7】



【図8】



【図10】

